



05-22-01

0400
5-18-01

0400
5-21-01

Atty. Dkt. No. 017661/0172

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

2

Applicant: Toshiyuki SASHIHARA
Title: PRIORITY DATA TRANSFER METHOD
Appl. No.: 09/814,097
Filing Date: 02/22/2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

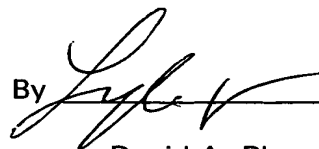
In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

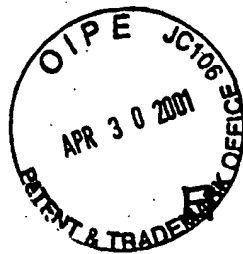
- Japanese Patent Application No. 2000-087060 filed March 23, 2000.

Respectfully submitted,

Date April 30, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

By  LYLE KIMMS
REG. NO. 34079
David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257



Sashihara
17661-172

本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-087060

出 願 人

Applicant (s):

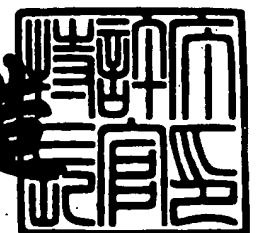
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 49240012

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/376

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 指原 利之

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084250

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 隆夫

 【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007250

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9303564

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 優先データ転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 衝突したパケットの段階的な優先度合いに基づいて該衝突したパケットの再送処理を行うことを特徴とする優先データ転送方法。

【請求項 2】 ランダムアクセス制御による通信システムの優先データ転送方法において、

送信パケットの伝送路上での衝突を検出する衝突検出工程と、

前記衝突検出工程により衝突を検出すると乱数を発生させる乱数発生工程と、

前記送信パケットの優先度合いを判定する優先度合い判定工程と、

前記乱数発生工程による乱数と前記優先度合い判定工程により判定された前記送信パケットの優先度合いに基づいて該送信パケットを再送するまでの遅延時間を生成する遅延時間生成工程とを有し、

前記遅延時間生成工程にて生成された遅延時間分だけ前記送信パケットの送信を待機してから再送処理を行うことを特徴とする優先データ転送方法。

【請求項 3】 前記送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしてのホップ数を記録するホップ数記録フィールドを設け、

前記優先度合い判定工程により前記送信パケットの優先度合いを判定する際に、前記ホップ数記録フィールドに記録されているホップ数に基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする請求項 2 記載の優先データ転送方法。

【請求項 4】 前記遅延時間生成工程は、

前記乱数発生工程による乱数から前記ホップ数に比例した値を減算して遅延時間を生成し、

前記ホップ数記録フィールドに記録されているホップ数の多いパケットを優先的に送信することを特徴とする請求項 3 記載の優先データ転送方法。

【請求項 5】 前記送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしての優先度を記録する優先度記録フィールドを設け、

前記優先度合い判定工程により前記送信パケットの優先度合いを判定する際に、前記優先度記録フィールドに記録されている優先度に基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする請求項 2 記載の優先データ転送方法。

【請求項 6】 前記遅延時間生成工程は、

前記乱数発生工程による乱数に前記送信パケットの優先度を乗算して遅延時間を生成し、

前記優先度記録フィールドに記録されている優先度が高いパケットを優先的に送信することを特徴とする請求項 5 記載の優先データ転送方法。

【請求項 7】 前記送信パケットの優先度は、該優先度の値が小さいほど優先度合いが高いことを特徴とする請求項 5 または 6 記載の優先データ転送方法。

【請求項 8】 前記送信パケットに、

該送信パケットの優先度合いとしての送信データ長を記録する送信データ長記録フィールドと、

前記送信パケットの継続データが存在するか否かを示す継続データ記録フィールドとを設け、

前記優先度合い判定工程により前記送信パケットの優先度合いを判定する際に、前記送信データ長と前記継続データとに基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする請求項 2 記載の優先データ転送方法。

【請求項 9】 前記遅延時間生成工程は、

前記乱数発生工程による乱数から前記送信データ長に比例した値を減算し、また、前記継続データが存在する場合は、所定の値を乗算して遅延時間を生成し、

前記送信データ長に記録されているデータサイズが大きいパケットを優先的に送信し、

前記データサイズが同じ場合には、前記継続データ記録フィールドに継続データが存在するパケットを優先的に送信することを特徴とする請求項 8 記載の優先データ転送方法。

【請求項 1 0】 前記送信パケットに、

該送信パケットの優先度合いとしてのホップ数を記録するホップ数記録フィールドと、

前記送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしての優先度を記録する優先度記録フィールドとを設け、

前記優先度合い判定工程により前記送信パケットの優先度合いを判定する際に、前記ホップ数と前記優先度とに基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする請求項 2 記載の優先データ転送方法。

【請求項 1 1】 前記遅延時間生成工程は、

前記乱数発生工程による乱数に対して前記優先度を乗算した値から前記ホップ数に比例した値を減算して遅延時間を生成し、

前記優先度の高いパケット及び前記ホップ数の多いパケットを優先的に送信することを特徴とする請求項 1 0 記載の優先データ転送方法。

【請求項 1 2】 前記送信パケットの優先度は、該優先度の値が小さいほど優先度合いが高いことを特徴とする請求項 1 0 または 1 2 記載の優先データ転送方法。

【請求項 1 3】 前記通信システムは、無線通信システムであることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の優先データ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、優先データ転送方法に関し、特にランダムアクセス制御によるデータ衝突時におけるデータの優先度合いに基づいて再送処理を行う通信システムの優先データ転送方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、有線や無線の LAN のように、同一のパケット伝送路に複数のパケット送信者が存在すると、同じタイミングでパケットを送信することにより衝突が発生する場合があった。このような場合、データ（パケット）同士が衝突すること

により、送信データが破壊されたり、または、送信データの品質を保証できなくなってしまうため、例えば、以下に示すような方法によりデータ衝突を回避する方法が知られている。

【 0 0 0 3 】

データ衝突の検出、制御、管理するための方法として、C S M A / C D (carrier sense multiple access with collision detection : 搬送波感知多重アクセス／衝突検知) 方式がある。この方式によれば、データを送信前に、伝送路上における搬送波を検出する C S (キャリア・センス) を行い、データ送信した際に、伝送路上にて他のデータと衝突した場合には、その衝突信号を検出する C D (コリジョン・ディテクション) を行う。この衝突信号が検出されると、衝突したデータを送信した各々の端末装置は、それぞれで生成されたランダム時間分だけデータの再送処理を待機してから再度データ送信を行う。この C S M A / C D 方式によれば、再度衝突が起きないように、衝突確率に対数的に減るような計算方法により、ランダム時間を算出するものである。

【 0 0 0 4 】

また、他の方法として、I C M A / P E (idle-signal casting multiple access with partial echo : 部分エコー付き空線制御) 方式がある。従来、上りチャネルの空き／塞がりを空線／禁止ビットにより表し、衝突検出表示ビットで衝突による受信／非受信を示すものであったが、本方式では、さらに送信データの一定の処理を施したものを部分エコーとして下り衝突制御ビットに部分エコーとして折り返すので、フレーム単位での送達確認を行うことができるものである。

【 0 0 0 5 】

例えば、特開平 0 5 - 1 2 8 0 5 9 号公報の優先データ転送方法は、衝突したパケットが通常データあるいは優先データであるかに基づき、優先データであると判定された場合に、優先すべきパケットを優先的に再送するようにバックオフ時間を決定するものである。

【 0 0 0 6 】

図 1 3 は、従来の優先データ転送方法の概略を示すブロック図である。

図 1 3 に示される従来の優先データ転送方法は、通信装置 1 3 1 0 と通信装置

1 3 2 0 とがバス 1 3 3 0 を介して接続されてなり、通信装置 1 3 1 0 は、衝突検出部 1 3 1 1 と、再送時間生成部 1 3 1 2 と、優先データ判定部 1 3 1 3 と、乱数発生部 1 3 1 4 と、を有して構成され、通信装置 2 においても同様の構成を備えるものである。

【 0 0 0 7 】

上記従来例の優先データ転送方法において、衝突検出部 1 3 1 1 は、バス 1 3 3 0 上での衝突があらかじめ定められた回数、連続して生じたことを検出すると、再送時間生成部 1 3 1 2 に対してバス 1 3 3 0 上での衝突により送信できなかった送信データ再送時間の生成を依頼すると共に、優先データ判定部 1 3 1 3 に対してバス 1 3 3 0 上の衝突により送信できなかった送信データの優先度の判定を依頼する。

【 0 0 0 8 】

再送時間生成部 1 3 1 2 は、乱数発生部 1 3 1 4 に対して乱数の発生を依頼し、この乱数発生部 1 3 1 4 からの乱数に対応した送信データの再送時間を生成する。

【 0 0 0 9 】

優先データ判定部 1 3 1 3 は、衝突検出部 1 3 1 1 から依頼を受けた送信データの優先度をチェックし、依頼を受けた送信データが普通データか優先データかを判定し、再送時間生成部 1 3 1 2 に通知する。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例に示される優先データ転送方法においては、衝突したデータが優先データであるか否かの判定を行う優先データ判定部における判定処理が具現化されていないものである。

【 0 0 1 1 】

また、上記従来例においては、バス（有線）により接続される通信装置間におけるデータ衝突を回避するものであり、無線通信においては言及されていないものであった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記問題点に鑑みて成されたものであり、バス上でのパケット衝突時における再送処理をパケットの優先度に基づいて行う優先データ転送方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

より詳細には、CSMA/CD方式やICMA/PE方式等のランダムアクセス制御方法において、衝突したパケットが優先すべきものかどうかを判定し、優先すべきものであれば、そのパケットの再送時間（バックオフ時間）を優先度に基づいて算出し、優先的に送信する優先データ転送方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、衝突したパケットの段階的な優先度合いに基づいて該衝突したパケットの再送処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項2記載の発明は、ランダムアクセス制御による通信システムの優先データ転送方法において、送信パケットの伝送路上での衝突を検出する衝突検出工程と、衝突検出工程により衝突を検出すると乱数を発生させる乱数発生工程と、送信パケットの優先度合いを判定する優先度合い判定工程と、乱数発生工程による乱数と優先度合い判定工程により判定された送信パケットの優先度合いに基づいて該送信パケットを再送するまでの遅延時間を生成する遅延時間生成工程とを有し、遅延時間生成工程にて生成された遅延時間分だけ送信パケットの送信を待機してから再送処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしてのホップ数を記録するホップ数記録フィールドを設け、優先度合い判定工程により送信パケットの優先度合いを判定する際に、ホップ数記録フィールドに記録されているホップ数に基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、遅延時間生成工程は、乱数発生工程による乱数からホップ数に比例した値を減算して遅延時間を生成し、ホップ数記録フィールドに記録されているホップ数の多いパケットを優先的に送信することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしての優先度を記録する優先度記録フィールドを設け、優先度合い判定工程により送信パケットの優先度合いを判定する際に、優先度記録フィールドに記録されている優先度に基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の発明において、遅延時間生成工程は、乱数発生工程による乱数に送信パケットの優先度を乗算して遅延時間を生成し、優先度記録フィールドに記録されている優先度が高いパケットを優先的に送信することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 5 または 6 記載の発明において、送信パケットの優先度は、該優先度の値が小さいほど優先度合いが高いことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、送信パケットに、該送信パケットの優先度合いとしての送信データ長を記録する送信データ長記録フィールドと、送信パケットの継続データが存在するか否かを示す継続データ記録フィールドとを設け、優先度合い判定工程により送信パケットの優先度合いを判定する際に、送信データ長と継続データとに基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の発明において、遅延時間生成工程は、乱数発生工程による乱数から送信データ長に比例した値を減算し、また、継続デ

ータが存在する場合は、所定の値を乗算して遅延時間を生成し、送信データ長に記録されているデータサイズが大きいパケットを優先的に送信し、データサイズが同じ場合には、継続データ記録フィールドに継続データが存在するパケットを優先的に送信することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、送信パケットに、該送信パケットの優先度合いとしてのホップ数を記録するホップ数記録フィールドと、送信パケットに該送信パケットの優先度合いとしての優先度を記録する優先度記録フィールドとを設け、優先度合い判定工程により送信パケットの優先度合いを判定する際に、ホップ数と優先度とに基づいて該送信パケットの優先度合いを判定することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 0 記載の発明において、遅延時間生成工程は、乱数発生工程による乱数に対して優先度を乗算した値からホップ数に比例した値を減算して遅延時間を生成し、優先度の高いパケット及びホップ数の多いパケットを優先的に送信することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 0 または 1 1 記載の発明において、送信パケットの優先度は、該優先度の値が小さいほど優先度合いが高いことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の発明において、通信システムは、無線通信システムであることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

＜作用＞

本発明は、I C M A / P E や C S M A / C D 等のランダムアクセス制御方法において、衝突したパケットが優先すべきものか否かを判断し、その優先情報と乱数とにより再送時間を決定して、優先すべきパケットを優先的に再送信処理するものである。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照しながら本発明の実施形態である優先データ転送方法を詳細に説明する。図1から図12を参照すると、本発明に係る優先データ転送方法の実施の形態が示されている。

【 0 0 2 9 】

図1は、本発明の実施形態である優先データ転送方法を適用した通信システムの概略構成図である。図1における通信システムは、中継終端局1と、複数の中継局2と、複数の子局3と、から構成され、それぞれの局毎に固有のID（識別番号）が割り当てられている。

【 0 0 3 0 】

中継終端局1は、中継局2及び子局3から送られてきたデータを蓄積する機能を備えている。

【 0 0 3 1 】

中継局2は、中継終端局1の電波が到達する範囲（セル）以外に存在する子局3のために、当該中継局2のカバーするセル内に位置する中継局2及び子局3のデータを中継終端局1もしくは上位の中継局2へ送信するものである。

【 0 0 3 2 】

子局3は、例えば、テレメータのようなものであり、データを中継終端局1及び中継局2に対して送信するものである。

【 0 0 3 3 】

図1においては、個々の中継局2及び子局3といったノードか中継終端局1というノードまでのグラフ論の意味での距離（ホップ数）が1のものを第1層、ホップ数が2のものを第2層としている。このようにすると、これらの中継終端局1、中継局2、子局3は、図示されるように中継終端局1を頂点とする階層構造を備えるネットワーク構成となる。

【 0 0 3 4 】

このような通信システムにおいては、上位と下位との間の通信は、無線を用いて行っており、下位に位置する複数の中継局2及び子局3は、同じ無線のチャネ

ルを共有して上位との通信を行う。ここでのチャネルとは、例えばTDMA (Time Division Multiple Access : 時分割多重接続) のようなものである。従って、複数の局が同時にパケットを送信すると衝突が発生する。本実施形態においては、この衝突の検出をICMA/PE手法を用いて検出するものとして以下に説明する。

【 0 0 3 5 】

図2は、本発明の実施形態である優先データ転送方法において、ICMA/PE手法による上り／下りのパケット信号の一般的な構成を示す図である。

【 0 0 3 6 】

図2において、上りのパケット信号(a)は、送信データを一定の長さのユニットに分割し、長さ情報201、上り情報信号202、誤り訂正符号203等によって構成され、各ユニット情報の先頭に残りのユニット数を付加して伝送される。

【 0 0 3 7 】

下りのパケット信号(b)は、下り情報信号204を付加する形で上り情報ユニットに対応して報知され、空線／禁止表示ビット205、受信／非受信ビット206、及び部分エコーフィールド(PE: Partial Echo) 207から構成される。

【 0 0 3 8 】

空線／禁止ビット205は、受信中のデータが存在する場合に”禁止”を表示して、他の移動局からのアクセスを禁止するのに用いる。受信／非受信表示ビット206は、誤り信号を正しく受信した場合に”受信”を表示し、訂正不能な誤りがある場合や信号を受信していない場合に”非受信”を表示する。信号送信中に”非受信”表示された場合、データパケット送信中の移動局は、送信情報を一時停止し、再送手順に入る。部分エコーフィールド207は、受信したデータの一部を表示移動局がこの情報と照合して、自局が送った情報が正しく受信されているかどうかを判定するのに用いられる。

【 0 0 3 9 】

図3は、本発明の実施形態である優先データ転送方法において、中継終端局、

中継局、子局との間で上り伝送パケットとして用いられるパケット構成を示す図である。

【 0 0 4 0 】

図 3 において、上り用の伝送パケットは、長さ情報 3 0 1 と、送信元 3 0 2 と、送信先 3 0 3 と、ホップ数記録部 3 0 4 と、送信データ 3 0 5 と、誤り訂正符号 3 0 6 と、から構成されている。

【 0 0 4 1 】

長さ情報 3 0 1 は、送るべきパケットの残数である。送信元 3 0 2 は、そのパケットの送信者を識別するためのものであり、パケット送信者の ID 番号が格納されている。送信先 3 0 3 は、そのパケットを送信先を指定するもので、パケット送信先の ID が格納されている。ホップ数記録部 3 0 4 は、このパケットのホップ数を格納する部分であり、最初に送信する時は、" 1 " が格納され、それ以降中継される毎に " 1 " が加算される。送信データ 3 0 5 は、送信データを格納する部分である。誤り訂正符号 3 0 6 は、本パケットの受信誤りを検出、及び訂正するための符号である。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、本発明の実施形態における中継局の内部構成を示すブロック図である。図 4 において、本発明の実施形態における中継局は、無線部 4 0 1 と、パケット受信部 4 0 2 と、中継処理部 4 0 3 と、ホップ数加算部 4 0 4 と、パケット送信部 4 0 5 と、送信バッファ 4 0 6 と、衝突検出部 4 0 7 と、バックオフ時間決定部 4 0 8 と、乱数発生部 4 0 9 と、優先パケット判断部 4 1 0 と、を備えて構成される。

【 0 0 4 3 】

無線部 4 0 1 は、不図示のアンテナを介して無線によるパケット送受信を行う。

【 0 0 4 4 】

パケット受信部 4 0 2 は、無線部 4 0 1 を介してパケットを受信する部分である。

【 0 0 4 5 】

中継処理部 4 0 3 は、パケット受信部 4 0 2 にて受信されたパケットを次に送るべき送信先に送る処理を行う。

【 0 0 4 6 】

ホップ数加算部 4 0 4 は、後述されるホップ数記録部において記録されているホップ数に” 1 ” を加算し、その結果を同一場所へ書き込む処理を行う。

【 0 0 4 7 】

パケット送信部 4 0 5 は、パケット受信部 4 0 2 に対して上位の状態（空線／禁止）を問い合わせ、空線状態である場合には、ホップ数加算部 4 0 4 から送られてきたパケットを無線部 4 0 1 を介して送信し、同時に送信したパケットを送信バッファ 4 0 6 へ格納する。

【 0 0 4 8 】

また、パケット送信部 4 0 5 は、パケットの再送回数を送信バッファ 2 0 6 から取得し、再送処理回数を” 1 ” 加算して、送信バッファ 2 0 6 へ再び書き込む機能を備えている。

【 0 0 4 9 】

送信バッファ 4 0 6 は、送信したパケットとそのパケットの再送処理回数を一時的に格納する領域である。

【 0 0 5 0 】

衝突検出部 4 0 7 は、無線部 4 0 1 を介して送信したパケットが他の送信パケットと衝突していないかどうかを決定する部分である。

【 0 0 5 1 】

バックオフ時間決定部 4 0 8 は、後述の乱数発生部 4 0 9 及び優先パケット判断部 4 1 0 からの情報に基づき、衝突したパケットの再送処理におけるバックオフ時間を決定する。

【 0 0 5 2 】

乱数発生部 4 0 9 は、バックオフ時間決定部 4 0 8 から依頼されると、ある決まった範囲の乱数を発生し、当該発生した乱数をバックオフ時間決定部 4 0 8 へ渡す。

【 0 0 5 3 】

優先パケット判断部 4 1 0 は、送信バッファ 4 0 6 より送信されたパケットを取り出し、当該パケットがどの程度優先されるべきかを調べ、その結果をバックオフ時間決定部 4 0 8 へ送る。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、本発明の実施形態における中継終端局及び子局の内部構成を示すブロック図である。図 5 において、本発明の実施形態における中継終端局及び子局は、無線部 5 0 1 と、パケット受信部 5 0 2 と、インタフェース部 5 0 3 と、パケット送信部 5 0 4 と、送信バッファ 5 0 5 と、衝突検出部 5 0 6 と、バックオフ時間決定部 5 0 7 と、乱数発生部 5 0 8 と、優先パケット判断部 5 0 9 と、を備えて構成される。

【 0 0 5 5 】

無線部 5 0 1 は、不図示のアンテナを介して無線によるパケット送受信を行う。

【 0 0 5 6 】

パケット受信部 5 0 2 は、無線部 5 0 1 を介してパケットを受信する部分である。

【 0 0 5 7 】

インタフェース部 5 0 3 は、パケット受信部 5 0 2 にて受信されたパケットを取得すると、当該パケットからデータ部分を抜き出し、それを O P I (Open System Interconnection) 階層での上位レイヤに渡す。また、インタフェース部 5 0 3 は、上位レイヤからデータを送信するように依頼を受けた場合、そのデータをパケット化し、パケット送信部 5 0 4 へ渡す。

【 0 0 5 8 】

パケット送信部 5 0 4 は、パケット受信部 5 0 2 に対して上位の状態（空線／禁止）を問い合わせ、空線状態である場合には、ホップ数加算部 5 0 4 から送られてきたパケットを無線部 5 0 1 を介して送信し、同時に送信したパケットを送信バッファ 5 0 5 へ格納する。

【 0 0 5 9 】

また、パケット送信部 5 0 4 は、パケットの再送回数を送信バッファ 5 0 5 か

ら取得し、再送処理回数を” 1 ” 加算して、送信バッファ 5 0 5 へ再び書き込む機能を備えている。

【 0 0 6 0 】

送信バッファ 5 0 5 は、送信したパケットとそのパケットの再送処理回数を一時的に格納する領域である。

【 0 0 6 1 】

衝突検出部 5 0 6 は、無線部 5 0 1 を介して送信したパケットが他の送信パケットと衝突していないかどうかを決定する部分である。

【 0 0 6 2 】

バックオフ時間決定部 5 0 7 は、後述の乱数発生部 5 0 8 及び優先パケット判断部 5 0 9 からの情報に基づき、衝突したパケットの再送処理におけるバックオフ時間を決定する。

【 0 0 6 3 】

乱数発生部 5 0 8 は、バックオフ時間決定部 5 0 7 から依頼されると、ある決まった範囲の乱数を発生し、当該発生した乱数をバックオフ時間決定部 5 0 7 へ渡す。

【 0 0 6 4 】

優先パケット判断部 5 0 9 は、送信バッファ 5 0 5 より送信されたパケットを取り出し、当該パケットがどの程度優先されるべきかを調べ、その結果をバックオフ時間決定部 5 0 7 へ送る。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、本発明の実施形態である優先データ転送方法を適用した通信システムにおいて、送信パケットが衝突した場合の概念を示す図である。

【 0 0 6 6 】

図 6 には、子局 3 C からの送信パケットと中継局 2 B からの送信パケットとが中継局 2 A に対して同時に送信した場合が示されている。以下、図 7 及び図 8 を参照しながら、各局における動作例を説明する。

【 0 0 6 7 】

<第 1 の実施形態>

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態における中継局の動作例を示すフローチャートである。図 7 において、中継局 2 B は、ある時刻 t_1 に子局 3 E ~ 子局 3 G のいずれかから、無線部 2 0 1 を介してデータを受信したか否かを判定する（ステップ S 7 0 1）。ここで、データを受信していないと判定された場合は（ステップ S 7 0 1 / NO）、無線部 2 0 1 における受信処理を継続して行う。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 7 0 1 において、無線部 2 0 1 を介して受信したデータがある場合には（ステップ S 7 0 1 / YES）、そのパケットが正しく受信されたか否かが確認され（ステップ S 7 0 2）、正しく受信されていない場合には（ステップ S 7 0 2 / NO）、異常受信であることを示す下りパケットをパケット受信部 2 0 2 を介して無線部 2 0 1 に渡し、当該パケットの送信処理を行う（ステップ S 7 0 4）。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 7 0 2 において、受信されたパケットが正しく受信されている場合には（ステップ S 7 0 2 / YES）、正常受信であることを示す下りパケットをパケット受信部 2 0 2 を介して無線部 2 0 1 に渡し、当該パケットの送信処理を行う（ステップ S 7 0 3）。

【 0 0 7 0 】

正しく受信されたパケットは、中継処理部 2 0 3 において、送信元 4 0 2 及び送信先 4 0 3 にそれぞれ、自分の ID、次に送るべき中継局 2 A の ID に書き換えられた後（ステップ S 7 0 5）、後段のホップ数加算部 2 0 4 にてホップカウンタの加算処理を行う（ステップ S 7 0 6）。このホップ数加算部 2 0 4 でのホップカウンタの加算処理は、ホップ数記録部 4 0 4 の値に” 1 ”を加えた値を同じ場所書き込み、パケット送信部 2 0 5 へ渡すものである。

【 0 0 7 1 】

パケット送信部 2 0 5 は、パケット受信部 2 0 2 に対して上位の状態が空線状態か否かを問い合わせ（ステップ S 7 0 7）、上位から” 空線 ” 表示を受信した場合（空線状態である場合）には、ホップ数加算部 2 0 4 から受信したパケットをパケット送信部 2 0 5、無線部 2 0 1 と渡して中継局 2 A に対しての送信処理

を行う（ステップS708）。この時の時刻を t_2 とする。

【0072】

次に、衝突検出部207において、送信時における衝突が発生したか否かを判定する（ステップS709）。ここで、衝突検出部207による衝突が検出されない場合には（ステップS709/NO）、部分エコーフィールドに格納される部分エコーの一致判定が行われる（ステップS710）。

【0073】

ステップS710において、判定された部分エコーが一致した場合には（ステップS710/YES）、さらに送信すべきデータが存在するか否かが判定される（ステップS717）。

【0074】

ステップS717において、送信すべきデータが存在すると判定された場合（ステップS717/YES）、当該データをパケット送信部205を介して送信処理を行い（ステップS718）、衝突検出部207にて送信されたデータの衝突の有無を検出する（ステップS719）。ここで、衝突が検出されない場合には（ステップS719/NO）、ステップS717に処理を戻し、衝突が検出された場合には（ステップS719/YES）、ステップS701へ処理を移行する。

【0075】

ステップS709において、衝突検出部207にて衝突を検出した場合（ステップS709/YES）、または、ステップS710において、部分エコーが一致しないと判定した場合（ステップS710/NO）、中継局2Bは、パケット送信部205に対して衝突を検出した旨を通知し、当該通知を受け取ったパケット送信部205は、送信バッファ206から、その衝突したパケットの再送回数を取り出してリサイクルオーバーか否かを確認、すなわち、再送リトライアウトを行う（ステップS711）。

【0076】

ステップS711において、衝突したパケットがリサイクルオーバーであると判定された場合には（ステップS711/YES）、当該パケットの送信を失敗

とし、ステップ S 7 0 1 の処理へと移行する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 7 1 1 において、衝突したパケットがリサイクルオーバーでないと判定された場合には（ステップ S 7 1 1 / N O）、バックオフ時間決定部 2 0 8 に対してバックオフ時間を決定する依頼を通知し、このバックオフ時間決定部 2 0 8 から乱数発生部 2 0 9 に対して乱数の発生を依頼し（ステップ S 7 1 2）、優先パケット判断部 2 1 0 に対して衝突したパケットがどの程度優先されるべきものであるか優先度合いを調査するように依頼する（ステップ S 7 1 3）。

【 0 0 7 8 】

以上の依頼を受けた乱数発生部 2 0 9 は、発生した乱数をバックオフ時間決定部 2 0 8 に通知し、優先パケット判断部 2 1 0 は、パケットの優先度合いの調査結果をバックオフ時間決定部 2 0 8 に通知する。

【 0 0 7 9 】

バックオフ時間決定部 2 0 8 は、通知された乱数及びパケットの優先度合いの調査結果に基づいてバックオフ時間を計算し（ステップ S 7 1 4）、パケット送信部 2 0 6 に当該算出されたバックオフ時間を通知する。

【 0 0 8 0 】

パケット送信部 2 0 6 は、通知されたバックオフ時間分だけパケットの送信を待機させる（ステップ S 7 1 5）。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 7 1 5 におけるバックオフ時間分の待機が完了すると、パケット送信部 2 0 6 は、送信バッファ 2 0 8 から再送するパケットを取得し（ステップ S 7 1 6）、ステップ S 7 0 7 の処理へと移行する。

【 0 0 8 2 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施形態における子局の動作例を示すフローチャートである。図 8 において、子局 3 C は、インタフェース部 3 0 3 にて O S I 参照モデルでの上位レイヤよりデータを送信する要求（依頼）があるか否かを判定する（ステップ S 8 0 1）。ここで、データを送信する要求（依頼）があった場合（ステップ S 8 0 1 / Y E S）、パケット送信部 3 0 4 は、パケット受信部 3 0 2

に対して上位の状態が空線状態か否かを問い合わせ（ステップ S 8 0 2）、上位から”空線”表示を受信した場合（空線状態である場合）には、インタフェース部 3 0 3 から受け取ったパケットを無線部 3 0 1 を介して送信する（ステップ S 8 0 3）。

【 0 0 8 3 】

次に、衝突検出部 3 0 6 において、送信時における衝突が発生したか否かを判定する（ステップ S 8 0 4）。ここで、衝突検出部 3 0 6 による衝突が検出されない場合には（ステップ S 8 0 4 / NO）、部分エコーフィールドに格納される部分エコーの一致判定が行われる（ステップ S 8 0 5）。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 8 0 5 において、判定された部分エコーが一致した場合には（ステップ S 8 0 5 / YES）、さらに送信すべきデータが存在するか否かが判定される（ステップ S 8 1 2）。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 8 1 2 において、送信すべきデータが存在すると判定された場合（ステップ S 8 1 2 / YES）、当該データをパケット送信部 3 0 4 を介して送信処理を行い（ステップ S 8 1 3）、衝突検出部 3 0 6 にて送信されたデータの衝突の有無を検出する（ステップ S 8 1 4）。ここで、衝突が検出されない場合には（ステップ S 8 1 4 / NO）、ステップ S 8 1 2 に処理を戻し、衝突が検出された場合には（ステップ S 8 1 4 / YES）、ステップ S 8 0 1 へ処理を移行する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 8 0 4 において、衝突検出部 3 0 6 にて衝突を検出した場合（ステップ S 8 0 4 / YES）、または、ステップ S 8 0 5 において、部分エコーが一致しないと判定した場合（ステップ S 8 0 5 / NO）、子局 3 C は、パケット送信部 3 0 4 に対して衝突を検出した旨を通知し、当該通知を受け取ったパケット送信部 3 0 4 は、送信バッファ 3 0 5 から、その衝突したパケットの再送回数を取り出してリサイクルオーバーか否かを確認、すなわち、再送リトライアウトを行う（ステップ S 8 0 6）。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 8 0 6 において、衝突したパケットがリサイクルオーバーであると判定された場合には（ステップ S 8 0 6 / Y E S）、当該パケットの送信を失敗とし、ステップ S 8 0 1 の処理へと移行する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 8 0 6 において、衝突したパケットがリサイクルオーバーでないと判定された場合には（ステップ S 8 0 6 / N O）、バックオフ時間決定部 3 0 7 に対してバックオフ時間を決定する依頼を通知し、このバックオフ時間決定部 3 0 7 から乱数発生部 3 0 8 に対して乱数の発生を依頼し（ステップ S 8 0 7）、優先パケット判断部 3 0 9 に対して衝突したパケットがどの程度優先されるべきものであるか優先度合いを調査するように依頼する（ステップ S 8 0 8）。

【 0 0 8 9 】

以上の依頼を受けた乱数発生部 3 0 8 は、発生した乱数をバックオフ時間決定部 3 0 7 に通知し、優先パケット判断部 3 0 9 は、パケットの優先度合いの調査結果をバックオフ時間決定部 3 0 7 に通知する。

【 0 0 9 0 】

バックオフ時間決定部 3 0 7 は、通知された乱数及びパケットの優先度合いの調査結果に基づいてバックオフ時間を計算し（ステップ S 8 0 9）、パケット送信部 3 0 4 に当該算出されたバックオフ時間を通知する。

【 0 0 9 1 】

パケット送信部 3 0 4 は、通知されたバックオフ時間分だけパケットの送信を待機させる（ステップ S 8 1 0）。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 8 1 0 におけるバックオフ時間分の待機が完了すると、パケット送信部 3 0 4 は、送信バッファ 3 0 5 から再送するパケットを取得し（ステップ S 8 1 1）、ステップ S 8 0 2 の処理へと移行する。

【 0 0 9 3 】

次に、図 7 のステップ S 7 1 4 及び図 8 のステップ S 8 0 9 におけるバックオフ時間決定部 2 0 8、3 0 7 にて決定されるバックオフ時間は、以下の式によっ

て算出される。

【0094】

バックオフ時間＝乱数発生部（209，308）からの乱数×（1－優先パケット判断部210，309から受け取ったホップ数／最大ホップ数）

・・・式1

【0095】

ここでの最大ホップ数とは、図5に示されるネットワーク構成において起こり得る最大のホップ数である。上述される式1にて算出される値は、ホップ数が大きければ大きいほどバックオフ時間が短くなるものである。

【0096】

本発明の実施形態によれば、子局3Cから送信されるパケットのホップ記録部403に格納されている値は、“1”となる。一方、中継局2Bから送信されるパケットのホップ記録部403に格納されている値は、“2”となり、中継局2Bから送信されるホップ数の方が大きい。従って、子局3Cのバックオフ時間決定部307にて算出されるバックオフ時間よりも、中継局2Bのバックオフ時間決定部208にて算出されるバックオフ時間の方が短くなる確立が高くなる。

【0097】

以上のようにバックオフ時間決定部208，307にて算出されたバックオフ時間は、パケット送信部205，304にのそれぞれに通知され、各々通知されたバックオフ時間だけ待機した後、送信バッファ206，305に対して先に衝突を検出されたパケットを取り出して、再送処理を実行する。

【0098】

本発明の第1の実施形態である優先データ転送方法によれば、ホップ数が多いほどバックオフ時間が短くなるように設定される。このバックオフ時間が短いと、パケット送信部においてバックオフ時間待機した後でパケットを再送する際に、他のパケットと衝突せずに送信できる確率が高いため、ホップ数の多いパケットほど優先してデータを送信できる。

【0099】

ホップ数の多いパケットは、図1または図6の通信システム構成に示されるよ

うに、途中で中継局 2 を多数経由しているため、その分だけ途中での送信失敗による欠損が生じやすく、また遅延時間および遅延の変動幅も大きくなる。そのようなパケットを優先して送出することにより、送信時にリサイクルオーバーによりパケットが欠損する確率を減らすことが可能になる。

【 0 1 0 0 】

また、上述されるようなパケットを優先的に送出することにより、遅延時間および遅延の変動幅を小さくすることも可能となり、遅延及びその変動によって生じる TCP など上位レイヤのトランスポートプロトコルによる再送を抑え、そのパケット自身が無駄となってしまう確率を減らすことが可能となる。

【 0 1 0 1 】

〈第 2 の実施形態〉

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態における中継局の概略構成を示すブロック図である。図 9 において、本発明の第 2 の実施形態における中継局は、無線部 9 0 1 と、パケット受信部 9 0 2 と、中継処理部 9 0 3 と、パケット送信部 9 0 4 と、送信バッファ 9 0 5 と、衝突検出部 9 0 6 と、バックオフ時間決定部 9 0 7 と、乱数発生部 9 0 8 と、優先パケット判断部 9 0 9 と、を備えて構成される。

【 0 1 0 2 】

なお、上述される第 1 の実施形態とは、ホップ数加算部 2 0 4 を設けていない点にて相違するものである。

【 0 1 0 3 】

無線部 9 0 1 は、不図示のアンテナを介して無線によるパケット送受信を行う。

【 0 1 0 4 】

パケット受信部 9 0 2 は、無線部 9 0 1 を介してパケットを受信する部分である。

【 0 1 0 5 】

中継処理部 9 0 3 は、パケット受信部 9 0 2 にて受信されたパケットを次に送るべき送信先に送る処理を行う。

【 0 1 0 6 】

パケット送信部 9 0 4 は、パケット受信部 9 0 2 に対して上位の状態（空線／禁止）を問い合わせ、空線状態である場合には、中継処理部 9 0 3 から送られてきたパケットを無線部 9 0 1 を介して送信し、同時に送信したパケットを送信バッファ 9 0 5 へ格納する。

【 0 1 0 7 】

また、パケット送信部 9 0 4 は、パケットの再送回数を送信バッファ 9 0 5 から取得し、再送処理回数を” 1 ” 加算して、送信バッファ 9 0 5 へ再び書き込む機能を備えている。

【 0 1 0 8 】

送信バッファ 9 0 5 は、送信したパケットとそのパケットの再送処理回数を一時的に格納する領域である。

【 0 1 0 9 】

衝突検出部 9 0 6 は、無線部 9 0 1 を介して送信したパケットが他の送信パケットと衝突していないかどうかを決定する部分である。

【 0 1 1 0 】

バックオフ時間決定部 9 0 7 は、後述の乱数発生部 9 0 8 及び優先パケット判断部 9 0 9 からの情報に基づき、衝突したパケットの再送処理におけるバックオフ時間を決定する。

【 0 1 1 1 】

乱数発生部 9 0 8 は、バックオフ時間決定部 9 0 7 から依頼されると、ある決まった範囲の乱数を発生し、当該発生した乱数をバックオフ時間決定部 9 0 7 へ渡す。

【 0 1 1 2 】

優先パケット判断部 9 0 9 は、送信バッファ 9 0 5 より衝突したパケットを取り出し、当該パケットがどの程度優先されるべきかを調べ、その結果をバックオフ時間決定部 9 0 7 へ送る。

【 0 1 1 3 】

図 1 0 は、本発明の第 2 の実施形態である優先データ転送方法において、中継終端局、中継局、子局との間で上り用の伝送パケットとして用いられるパケット

構成を示す図である。

【0114】

図10において、本発明の第2の実施形態における上り用の伝送パケットは、長さ情報1001と、送信元1002と、送信先1003と、優先度1004と、送信データ1005と、誤り訂正符号1006と、から構成されている。

【0115】

長さ情報1001は、送信すべきパケットの残数である。送信元1002は、そのパケットの送信者を識別するためのものであり、送信者のIDが格納されている。送信先1003は、そのパケットを送信する先を指定するもので、パケット送信先のIDが格納されている。優先度1004は、このパケットを早急に送るべき度合い、すなわち、優先度を表すものであり、1の整数値をとる。この値が小さいほど優先される度合いが高いことを示す。送信データ1005は、送信するデータを格納する部分である。誤り訂正符号1006は、パケットの受信誤りを検出及び訂正するための符号である。

【0116】

次に、図9を参照しながら本発明の第2の実施形態である優先データ転送方法の動作例を以下に説明する。図9において、下位に位置する中継局2または子局3からのパケットを無線部901を経てパケット受信部902で受信すると、そのパケットは、中継処理部903に送られる。中継処理部903は、そのパケットを受け取ると、当該パケットの送信元1002を自分のIDに書き換え、送信先1003に上位の中継局2もしくは中継終端局1のIDを書き込み、パケット送信部904へ渡す。パケット送信部904は、受け取ったパケットを無線部901に渡し、送信バッファ905にも送信したパケットと同じパケット（コピー）を格納する。

【0117】

ここで、衝突検出部906にてパケット送信時に衝突が生じたことを検出したとすると、衝突した旨は、パケット送信部904に通知される。パケット送信部904は、再送するためのバックオフ時間を決定するために、バックオフ時間決定部907へバックオフ時間を算出するよう依頼する。バックオフ時間決定部9

07は、乱数発生部908にある範囲の乱数を発生するように依頼し、その結果を受け取る。

【0118】

バックオフ時間決定部907は、乱数発生部908による乱数を受け取ると同時に、先程送信したパケットがどの程度優先すべきパケットなのかどうか知るために、優先パケット判断部909に当該パケットの優先するべき度合い、すなわち、本発明の第2の実施形態においては、優先度1004の値を調べるように依頼する。

【0119】

優先パケット判断部909は、送信バッファ905から先程送信したパケットを取り出し、優先度1004の値を調べ、その値をバックオフ時間決定部907に通知する。バックオフ時間決定部907は、乱数発生部908より受け取った乱数と優先パケット判断部909より受け取った優先度合いの結果より、例えば以下の式によってバックオフ時間を算出する。

【0120】

バックオフ時間＝優先パケット判断部909より受け取った値／乱数発生部908より受け取った値

・・・式2

【0121】

上述される式2において、バックオフ時間は、優先パケット判断部909より受け取った値、つまり、衝突したパケットに記録されている優先度1004に対して、乱数発生部908にから受け取った乱数を乗じて算出している。従って、優先度1004の値が小さいほど通常時に比べてバックオフ時間が短くなり、より優先されて送信処理が行われる。

【0122】

バックオフ時間決定部907でバックオフ時間が算出されると、その値はパケット送信部904に通知される。パケット送信部904は、バックオフ時間決定部907から通知されたバックオフ時間だけ送信処理を待機した後、送信バッファ905から先衝突した送信パケットを取り出し、無線部901を介して再

び送信処理を行う。

【0123】

本発明の第2の実施形態である優先データ転送方法によれば、送信パケットに優先度1004を表す領域を設け、乱数発生部908得られた乱数に優先度を乗算し、優先度合いの高いパケットほどバックオフ時間が短くなるようにすることで、衝突時に優先すべきパケットを優先的に送信することが可能となる。

【0124】

〈第3の実施形態〉

本発明の第3の実施形態である優先データ転送方法における子局の概略構成は、上述される図9の構成と同様であるため、説明を省略する。

【0125】

図11は、本発明の第3の実施形態である優先データ転送方法において、中継終端局、中継局、子局との間で上り用の伝送パケットとして用いられるパケット構成を示す図である。

【0126】

図11において、本発明の第3の実施形態における上り用の伝送パケットは、長さ情報1101と、送信元1102と、送信先1103と、継続ビット1104と、データサイズ1105と、送信データ1106と、誤り訂正符号1107と、から構成されている。

【0127】

長さ情報1101は、送信すべきパケットの残数である。送信元1102は、パケットの送信者を識別するものであり、送信者のIDが格納されている。送信先1103は、そのパケットの送信先を指定するものであり、パケット送信先のIDが格納されている。継続ビット1104は、送信するデータがフラグメント処理によって分割されて送られる場合、送信データ1106に格納されているデータに続きのデータが存在するかどうかを表す部分である。データサイズ1105は、送信データ1106に格納されているデータのサイズを格納する。送信データ1106は、送信するデータである。誤り訂正符号1107は、本パケットの受信誤りを検出および訂正するための符号である。

【 0 1 2 8 】

次に、図 9 を参照しながら本発明の第 3 の実施形態である優先データ転送方法の動作例を以下に説明する。図 9 において、下位に位置する中継局 2 または子局 3 からのパケットを無線部 9 0 1 を経てパケット受信部 9 0 2 で受信すると、そのパケットは、中継処理部 9 0 3 に送られる。中継処理部 9 0 3 は、そのパケットを受け取ると、当該パケットの送信元 1 1 0 2 を自分の ID に書き換え、送信先 1 1 0 3 に上位の中継局 2 もしくは中継終端局 1 の ID を書き込み、パケット送信部 9 0 4 へ渡す。パケット送信部 9 0 4 は、受け取ったパケットを無線部 9 0 1 に渡し、送信バッファ 9 0 5 にも送信したパケットと同じパケット（コピー）を格納する。

【 0 1 2 9 】

ここで、衝突検出部 9 0 6 にてパケット送信時に衝突が生じたことを検出したとすると、衝突した旨は、パケット送信部 9 0 4 に通知される。パケット送信部 9 0 4 は、再送するためのバックオフ時間を決定するために、バックオフ時間決定部 9 0 7 へバックオフ時間を算出するよう依頼する。バックオフ時間決定部 9 0 7 は、乱数発生部 9 0 8 にある範囲の乱数を発生するように依頼し、その結果を受け取る。

【 0 1 3 0 】

バックオフ時間決定部 9 0 7 は、乱数発生部 9 0 8 による乱数を受け取ると同時に、先程送信したパケットがどの程度優先すべきパケットなのかどうか知るために、優先パケット判断部 9 0 9 に当該パケットの優先するべき度合い、すなわち、本発明の第 3 の実施形態においては、継続ビット 1 1 0 4 及びデータサイズ 1 1 0 5 の内容を調べるように依頼する。

【 0 1 3 1 】

優先パケット判断部 9 0 9 は、送信バッファ 9 0 5 から先程送信したパケットを取り出し、継続ビット 1 1 0 4 及びデータサイズ 1 1 0 5 の内容を調べ、その結果をバックオフ時間決定部 9 0 7 に通知する。バックオフ時間決定部 9 0 7 は、乱数発生部 9 0 8 より受け取った乱数と優先パケット判断部 9 0 9 より受け取った優先度合いの結果より、例えば以下の式によってバックオフ時間を算出する

【 0 1 3 2 】

バックオフ時間＝乱数発生部 9 0 8 より受け取った値× { 1 - (k × 優先パケット判断部 9 0 9 より受け取ったデータサイズ / 最大データサイズ) } × t

・・・式 3

【 0 1 3 3 】

ここで、k は 0 以上 1 未満の値であり、データサイズによる優先具合を調べるパラメータであり、例えば 0. 5 程度にしておく。また、t は優先パケット部 8 0 9 より通知される継続ビット 1 1 0 4 の状態によって値が変わり、当該継続ビット 1 1 0 4 の状態により継続するデータがないことを表していれば、t = 1 であり、継続するデータがあることを表していれば、t は $0 < t < 1$ となるような値である。例えば、t = 0. 8 程度とする。従って、上述される式 3 により算出される値は、データサイズ 1 1 0 5 が大きいほどバックオフ時間が短くなり、また、同じデータサイズでも継続ビット 1 1 0 4 が継続データの存在を表していれば、よりバックオフ時短くなる。

【 0 1 3 4 】

本発明の第 3 の実施形態である優先データ転送方法によれば、データのサイズが大きいパケットほど、また同じデータサイズでも継続データの存在するパケットをより優先してデータを送信することができる。このことにより、全体として大きいサイズのデータの送信において、遅延を減らすことができる。

【 0 1 3 5 】

〈第 4 の実施形態〉

本発明の第 4 の実施形態である優先データ転送方法における子局の概略構成は、上述される図 3 の構成と同様であるため、説明を省略する。

【 0 1 3 6 】

図 1 2 は、本発明の第 4 の実施形態である優先データ転送方法において、中継終端局、中継局、子局との間で上り用の伝送パケットとして用いられるパケット構成を示す図である。

【 0 1 3 7 】

図 1 2 において、本発明の第 4 の実施形態における上り用の伝送パケットは、長さ情報 1 2 0 1 と、送信元 1 2 0 2 と、送信先 1 2 0 3 と、ホップ数記録部 1 2 0 4 と、優先度 1 2 0 5 と、送信データ 1 2 0 6 と、誤り訂正符号 1 2 0 7 と、から構成されている。

【 0 1 3 8 】

長さ情報 1 2 0 1 は、送信すべきパケットの残数である。送信元 1 2 0 2 は、パケットの送信者を識別するものであり、送信者の ID が格納されている。送信先 1 2 0 3 は、そのパケットの送信先を指定するものであり、パケット送信先の ID が格納されている。ホップ数記録部 1 2 0 4 は、このパケットのホップ数を格納する部分であり、最初に送信する時は、" 1 " が格納され、それ以降中継される毎に" 1 " が加算される。優先度 1 2 0 5 は、このパケットを早急に送るべき度合い、すなわち、優先度を表すものであり、1 ～ 4 の整数値をとる。この値が小さいほど優先される度合いが高いことを示す。送信データ 1 2 0 6 は、送信するデータである。誤り訂正符号 1 2 0 7 は、本パケットの受信誤りを検出および訂正するための符号である。この場合のバックオフ時間は、次式によって算出される。

【 0 1 3 9 】

バックオフ時間 = (乱数発生部 4 0 9 より受け取った値) × (優先パケット判断部 4 1 0 より受け取ったパケットの優先度 / 4) × (1 - 優先パケット判断部 4 1 0 より受け取ったホップ数 / 最大ホップ数)

・・・式 4

【 0 1 4 0 】

本発明の第 4 の実施形態である優先データ転送方法によれば、発生した乱数値に、優先度を最大 1 に換算した値を乗じ、さらにその値に、最大ホップ数に対するこれまでホップした数の割合を乗じた分を差し引くことでバックオフ時間を算出している。従って、優先度が高いパケット及びホップ数の多いパケットほど優先して送信されるが、さらに、ホップ数が少なくても優先度が高いパケットを優先して送信するということが可能になる。

【 0 1 4 1 】

なお、上述される実施形態は、本発明の好適な実施形態として ICMA/PE 手法によりランダムアクセス制御（衝突制御）を行うものであるが、これに限定されるものでなく、例えば、CSMA/CD 手法によるランダムアクセス制御にも適用することが可能である。

【0142】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明の優先データ転送方法によれば、ホップ数が多いほどバックオフ時間が短くなるように設定される。このバックオフ時間が短いと、パケット送信部においてバックオフ時間待機した後でパケットを再送する際に、他のパケットと衝突せずに送信できる確率が高いため、ホップ数の多いパケットほど優先してデータを送信できる。

【0143】

また、本発明の優先データ転送方法によれば、送信パケットに優先度を表す領域を設け、乱数発生部から得られた乱数に優先度を乗算し、優先度合いの高いパケットほどバックオフ時間が短くなるようにすることで、衝突時に優先すべきパケットを優先的に送信することが可能となる。

【0144】

また、本発明の優先データ転送方法によれば、データのサイズが大きいパケットほど、また同じデータサイズでも継続データの存在するパケットをより優先してデータを送信することができる。このことにより、全体として大きいサイズのデータの送信において、遅延を減らすことができる。

【0145】

また、本発明の優先データ転送方法によれば、発生した乱数値に、優先度を最大1に換算した値を乗じ、さらにその値に、最大ホップ数に対するこれまでホップした数の割合を乗じた分差し引くことでバックオフ時間を算出している。従って、優先度が高いパケット及びホップ数の多いパケットほど優先して送信されるが、さらに、ホップ数が少なくても優先度が高いパケットを優先して送信することが可能になる。

【0146】

さらに、本発明の優先データ転送方法によれば、従来、各端末装置にて行っていた優先データ転送制御を中継装置にて行うので、各端末装置における負荷を軽減することができ、より高速なデータ転送処理を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態である優先データ転送方法を適用したネットワーク構成図である。

【図 2】

本発明の実施形態における I C M A / P E 手法による上り／下りのパケットの構成図である。

【図 3】

本発明の実施形態における中継終端局、中継局、子局との間で上り用伝送パケットの構成図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態における中継局の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態における子局の内部構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態である優先データ転送方法を適用した通信システムにおいて、送信パケットが衝突した場合の概念を示す図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態における中継局の動作例を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態における子局の動作例を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態における中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施形態における中継終端局、中継局、子局との間で上り伝送パケットの構成図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施形態における中継終端局、中継局、子局との間で上り伝送パケットの構成図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施形態における中継終端局、中継局、子局との間で上り伝送パケットの構成図である。

【図 1 3】

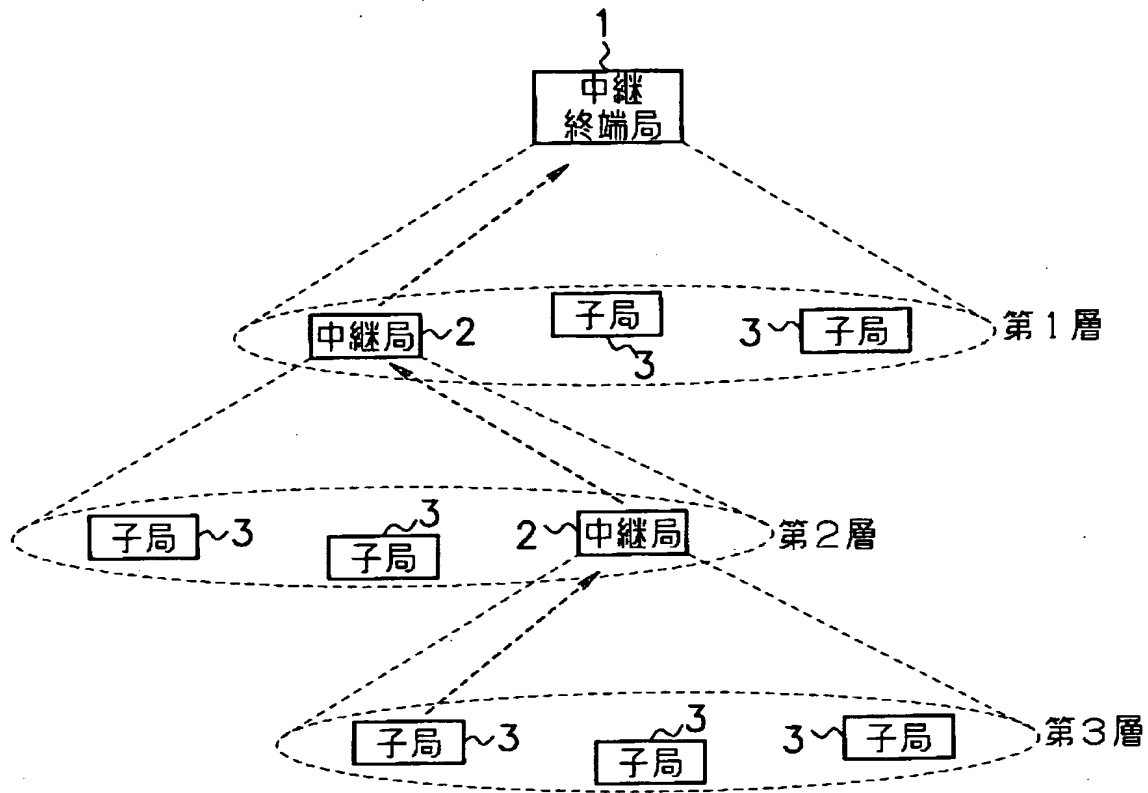
従来の優先データ転送方法の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

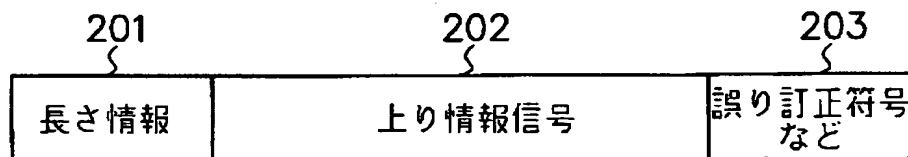
- 1 中継終端局
- 2 中継局
- 3 子局

【書類名】 図面

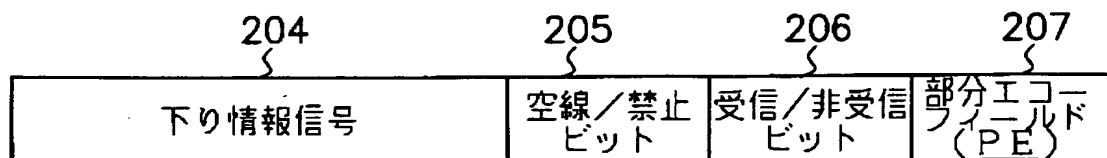
【図 1】



【図 2】

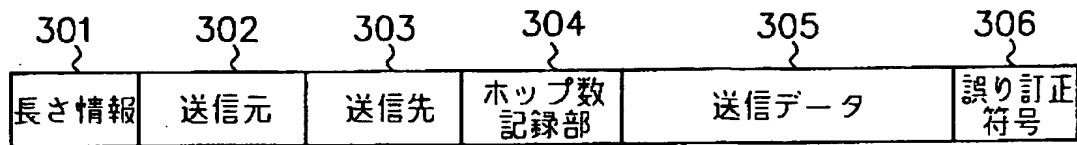


(a) 上り信号

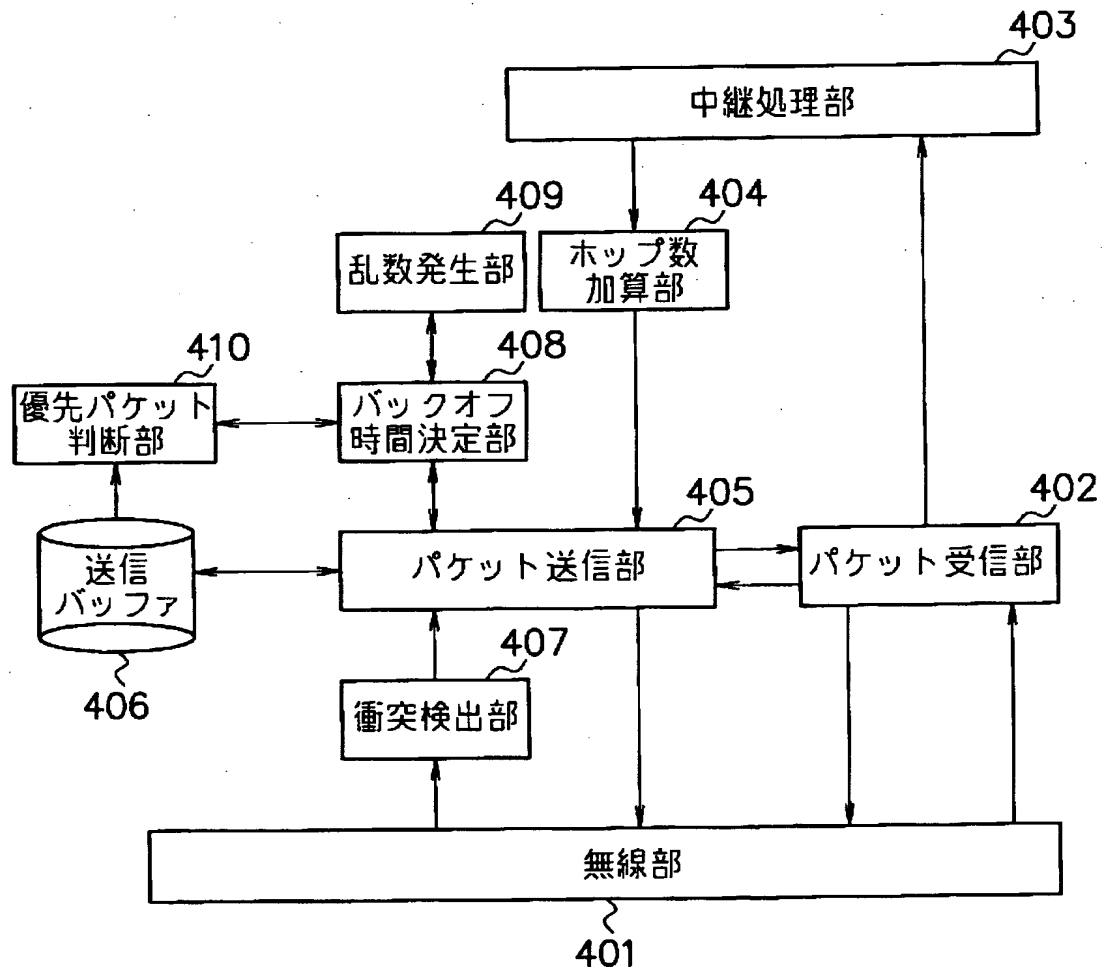


(b) 下り信号

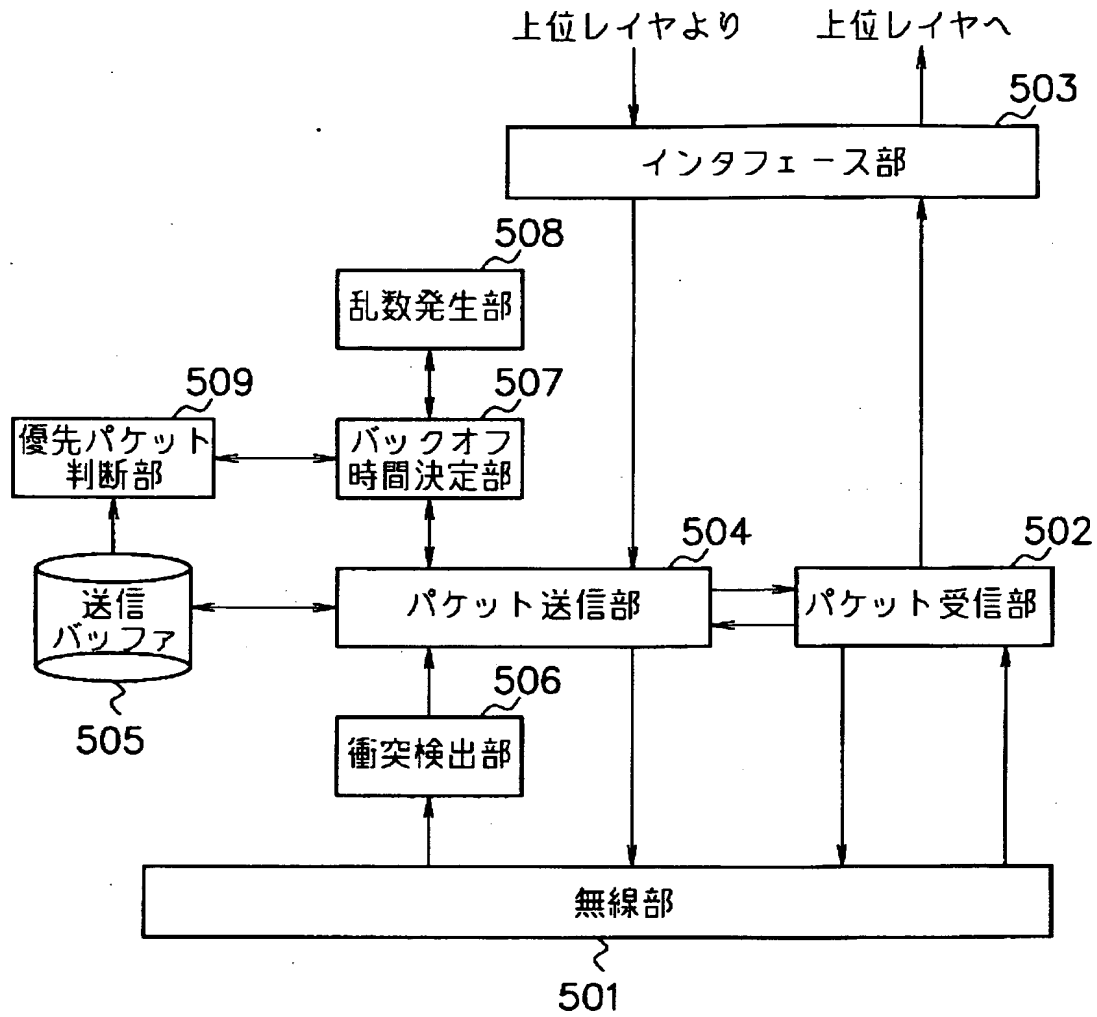
【図3】



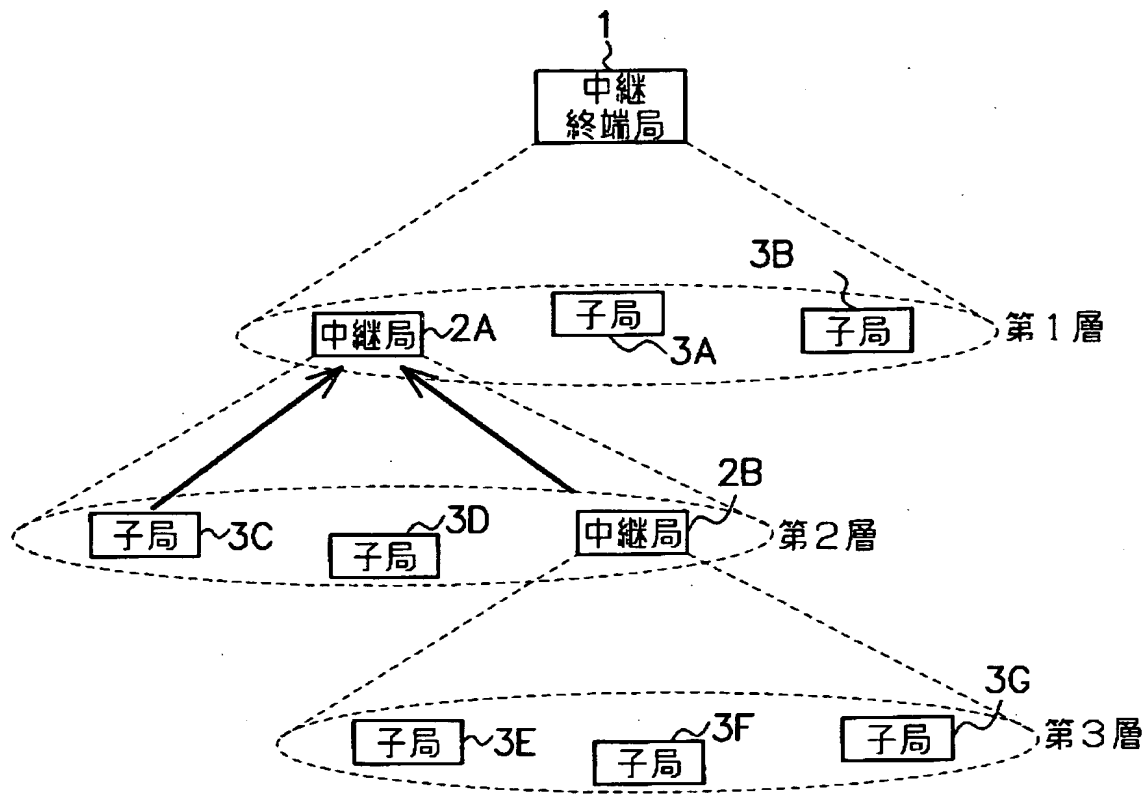
【図4】



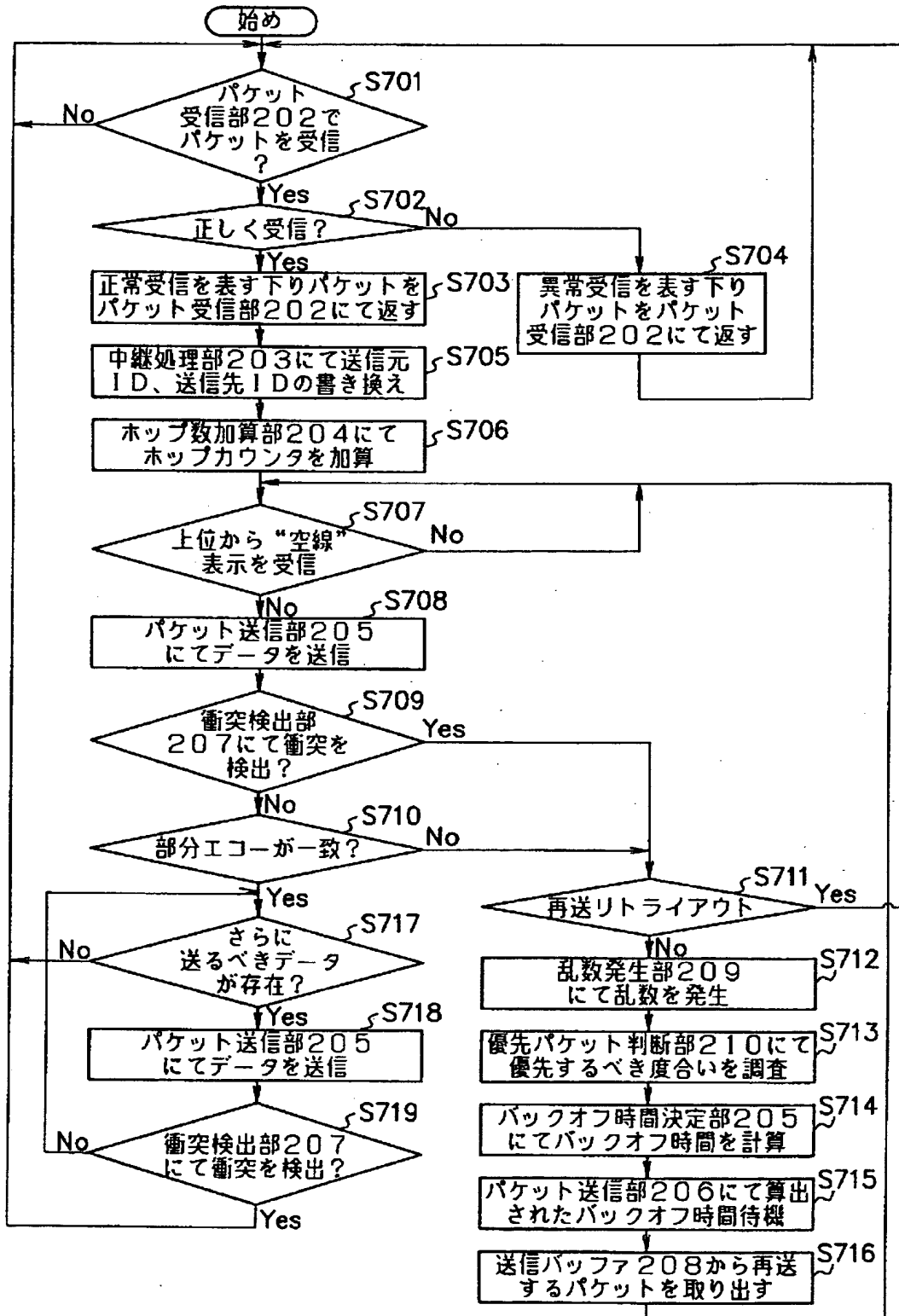
【図 5】



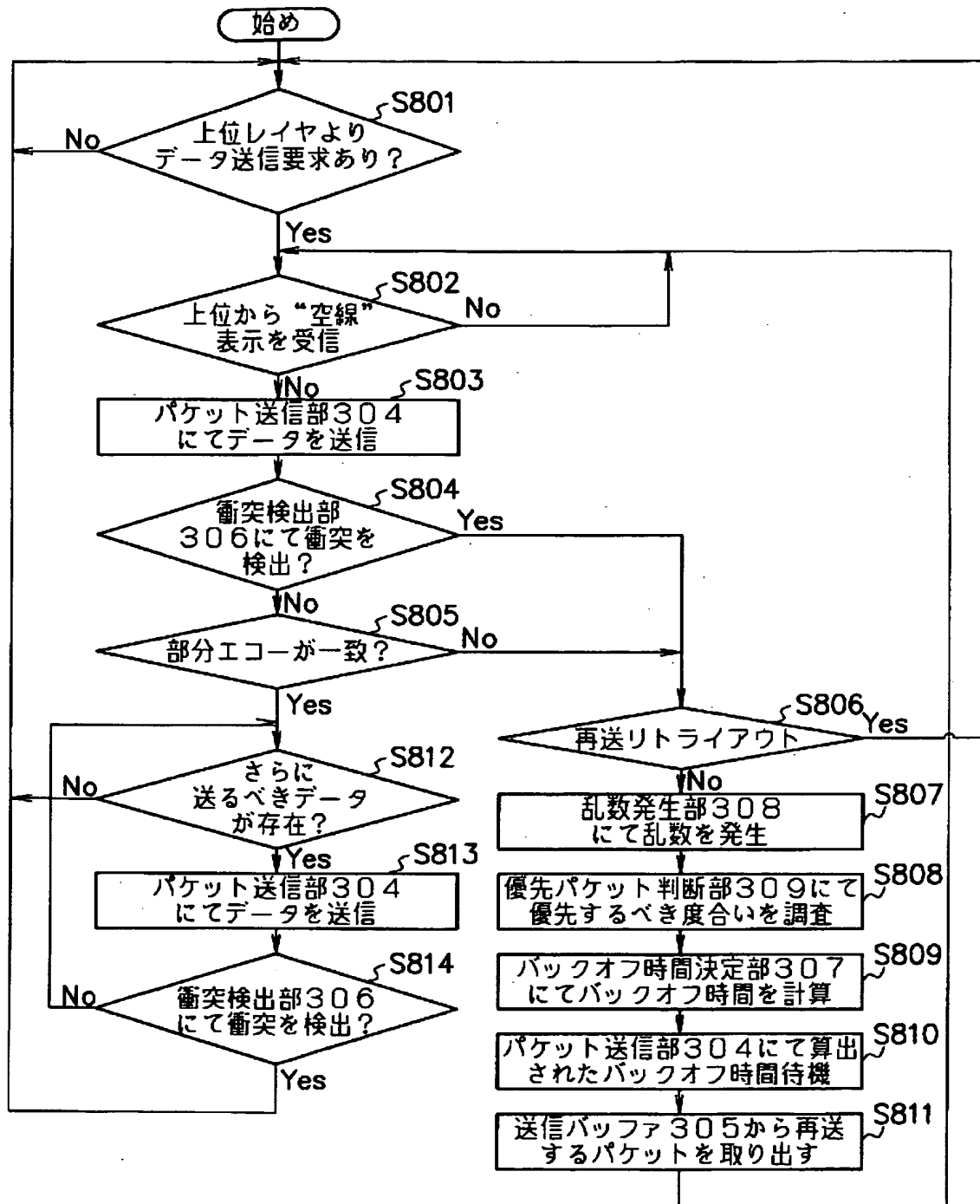
【図 6】



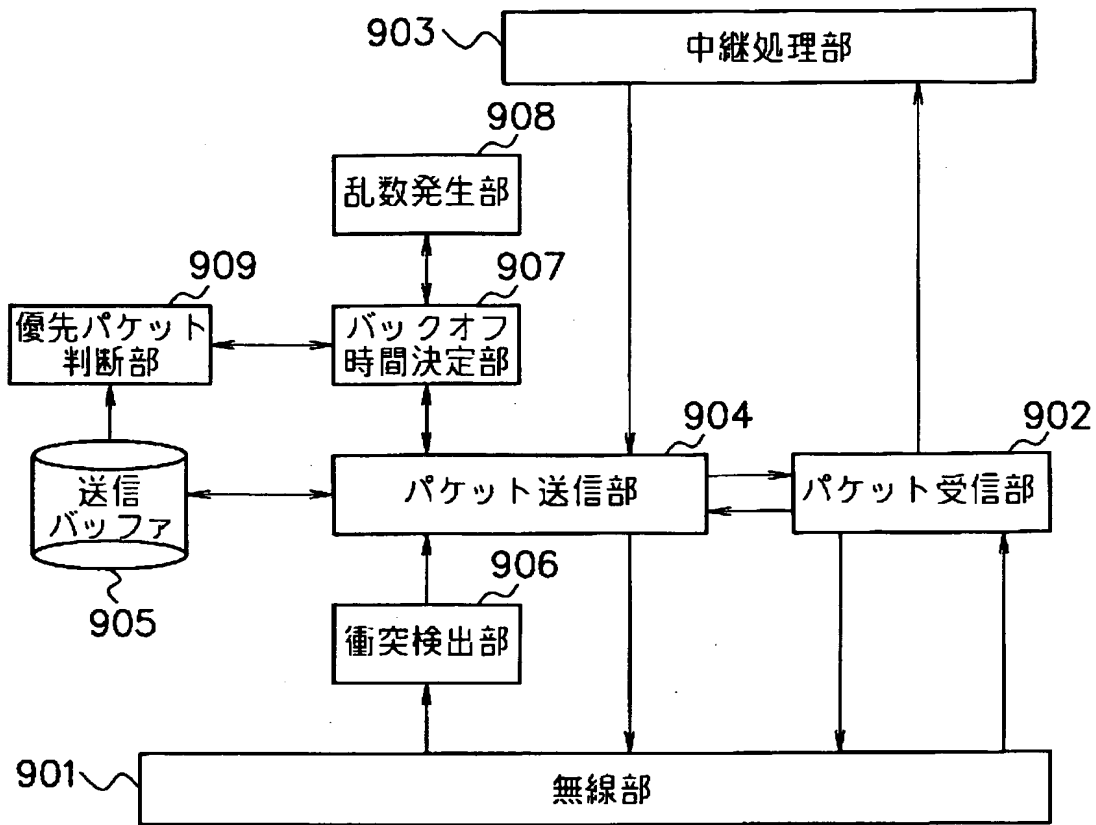
【図 7】



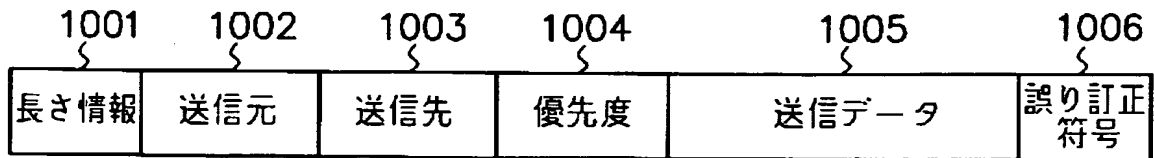
【図 8】



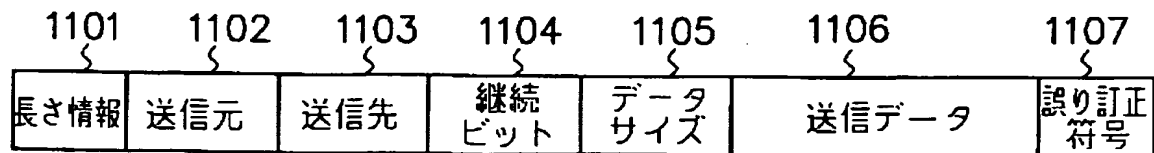
【図 9】



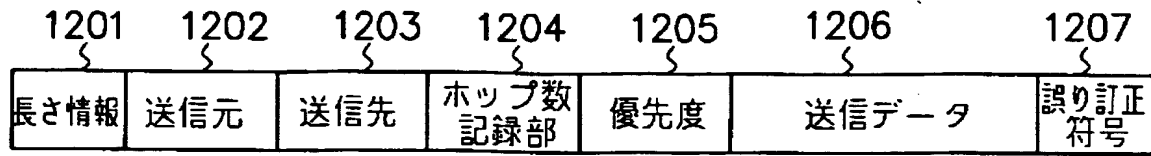
【図 10】



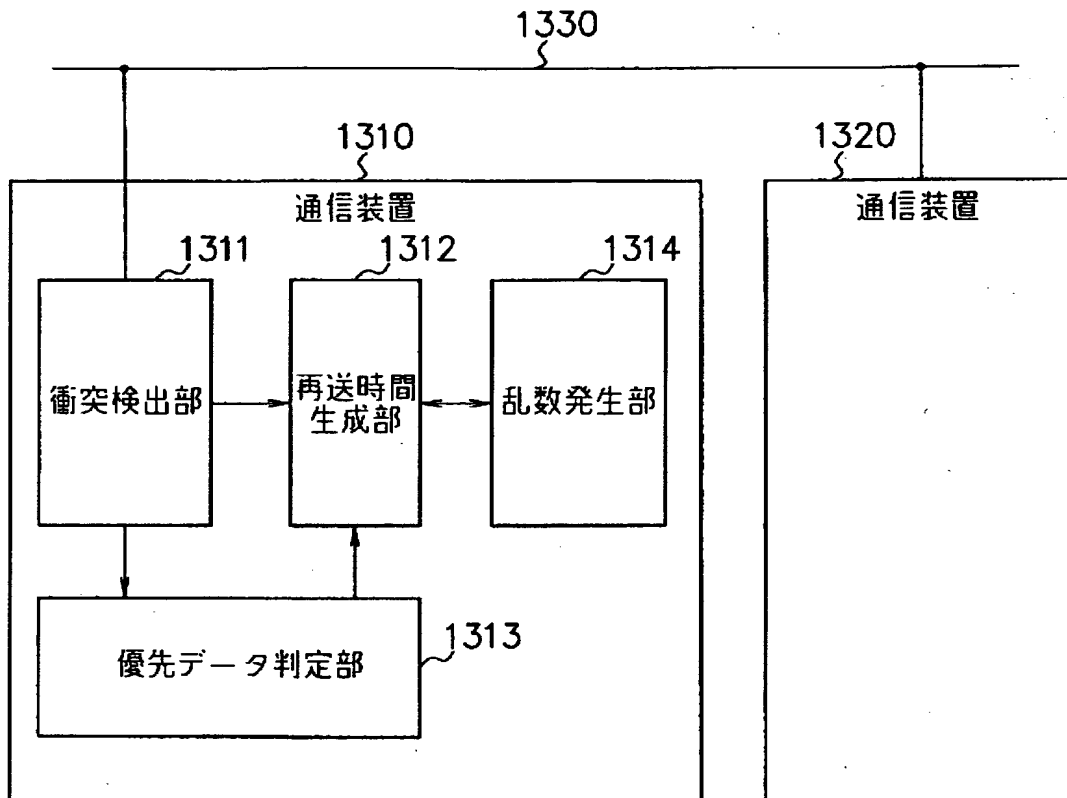
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パケット衝突時における再送処理をパケットの優先度合いに基づいて行う優先データ転送方法を提供する。

【解決手段】 本発明の優先データ転送方法は、子局 3 C からの送信パケットと中継局 2 B からの送信パケットとが中継局 2 A に対して同時に送信した場合に、パケット同士の衝突を検出すると、衝突したパケットのホップ数記録フィールドに記録されているホップ数に基づいて当該衝突したパケットのバックオフ時間を算出する。従って、ホップ数が多いほどバックオフ時間が短くなるように設定されるので、再送信処理を行った際に他のパケットと衝突せずに送信できる確率が高くなり、ホップ数の多いパケットを優先的に送信することができる。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社